

Gas leakage detection and protection technology in gas construction projects

He Zhang

Zibo China Resources Gas Co., Ltd., Zibo, Shandong, 255000, China

Abstract

With the rapid development of urban construction, the application of gas in construction projects has become increasingly common. However, gas leakage accidents occur frequently, posing a serious threat to people's lives and property safety as well as social stability. This article conducts an in-depth exploration of gas leakage detection and protection technologies in gas construction projects. In terms of detection technologies, it thoroughly analyzes traditional methods such as the smell method and the soapy water method. Analyze the principles, advantages and disadvantages, and applicable scenarios of modern technologies such as gas sensor method, infrared imaging method, and acoustic wave detection method. Introduce the emerging detection technologies such as the Internet of Things, big data and artificial intelligence. Protective technologies such as pipeline materials and construction, installation of safety devices, and design of ventilation systems are proposed. It is attempted to enhance the safety factor of gas construction projects through the research on these technologies, and effectively prevent and reduce the occurrence rate of gas leakage accidents.

Keywords

Gas construction engineering Gas leakage detection Protective technology

燃气建筑工程中的燃气泄漏检测与防护技术

张赫

淄博华润燃气有限公司, 中国·山东 淄博 255000

摘要

随着城市建设的快速发展, 建筑工程上燃气应用愈发普遍, 然而燃气泄漏事故屡屡发生, 对人们的生命财产安全与社会稳定构成严重威胁。本文对燃气建筑工程里的燃气泄漏检测及防护技术展开深度探究, 就检测技术而言, 透彻分析传统诸如闻味法、肥皂水法。剖析现代技术, 如气体传感器法、红外成像法、声波检测法的原理、利弊及适用场景。介绍借助物联网、大数据、人工智能等新兴检测技术。提出管道材料与施工、安全装置安装以及通风系统设计等防护技术, 试图通过对这些技术开展研究, 提升燃气建筑工程的安全系数, 切实预防且缩减燃气泄漏事故的发生几率。

关键词

燃气建筑工程; 燃气泄漏检测; 防护技术

1 引言

燃气作为既高效又清洁的能源类型, 在建筑工程领域被普遍采用, 为人们的生活、生产增添了极大便利, 在燃气建筑工程项目里, 怎样精准、快速地检测出燃气泄漏, 并实施有效的防护技术手段, 防范事故的降临, 已成为当前燃气行业及建筑领域亟待化解的关键要点, 对保障人民生命财产安全、稳固社会和谐稳定态势以及推动燃气行业可持续发展具有重要意义。

【作者简介】张赫(1992-), 男, 中国山东淄博人, 本科, 助理工程师, 中级注册安全工程师, 从事燃气工程, 燃气安全, 燃气增值服务研究。

2 燃气泄漏检测技术

2.1 传统检测技术

2.1.1 闻味法

鉴于燃气本身一般没有气味, 便于人们及时觉察到泄漏, 燃气公司会给燃气中掺入一定剂量的臭味剂, 大都是四氢噻吩, 其气味类似臭鸡蛋, 闻味法利用人体嗅觉去探测燃气泄漏, 要是人们在室内及周边环境中闻到这种怪异的臭味, 或许意味着燃气泄漏已发生。该途径的益处是简洁明快, 不用借助任何专业器械, 居民于日常生活里随时能以嗅觉初步判断是否存在燃气泄漏现象, 它同样体现出明显的局限性, 其可靠性受多种因素的制约, 诸如风向、气味散布距离等, 若燃气出现较小泄漏量, 说不定处于逆风方向, 气味大概不易扩散到人的嗅觉可辨范围, 造成无法及时找出泄漏之处; 人的嗅觉极易出现疲劳, 长时间处于弥漫气味的环境里,

大概会使对气味敏感度下降,由此漏过燃气泄漏检测^[1]。

2.1.2 肥皂水法

肥皂水法是一种既简单又常用的燃气泄漏检测途径,具体实施时把肥皂或洗洁精加水配成皂液,然后把皂液涂抹到燃气管道接头、阀门、管件等易出现漏气的部位,若这些部位存在燃气泄漏情形,燃气会自泄漏处逸散,与皂液触碰后出现小气泡,通过查看有无气泡生成,就可断定该部位是否存在泄漏。该方法优势体现在操作简单便捷,无需借助专业检测设备,普通居民与维修人员均有使用资格,其效率处于较低水平,检测速度显得迟缓,要对每个潜在的泄漏部位逐个进行涂抹观察,就大面积的燃气管道系统或较长的管线路径而言,检测所涉及的工作量大;针对极小的管道泄漏点,或许因为产生的气泡极小,不易被觉察,故而引起漏检情形。

2.1.3 压力测试法

压力测试法乃一种较为专业的燃气泄漏检测途径,原理是对燃气管道系统的两端实施关闭,跟着往管道当中加压,使管道内压力升高到既定值,然后留意管道内压力的变化态势,若管道存在泄漏情形,气体便从泄漏点逸出,引起管道内的压力下滑,依靠监测压力变化速率及幅度,就可以判定管道有无泄漏以及泄漏的情形。该方法体现出较高的精度,能较为精准地识别出泄漏点位置以及泄漏量大小,其需借助专业的压力检测装置,诸如压力传感器、压力泵等物,设备成本明显偏高;而且检测期间要中止燃气的供应,干扰用户的日常用气,检测过程呈现出复杂性,需专业人员实施操作。

2.2 现代检测技术

2.2.1 气体传感器法

气体传感器法采用气体传感器对燃气浓度予以检测的技术,气体传感器可对特定燃气成分做出敏感反应,要是周围环境里的燃气浓度变动了,传感器的电学性质(如电阻、电压、电流等)会相应调整,经由检测这些电学特性的变动态势,且把这些情况转换为电信号输出,经过信号处理及剖析,就可明确燃气浓度值^[2]。常用气体传感器有半导体、催化燃烧及电化学等形式,半导体式气体传感器有着响应快、灵敏度高、成本低之类的长处,然而其对环境温湿度相当敏感,易出现错误报警;催化燃烧式气体传感器针对可燃气体检测精度较高,然而使用寿命相对偏短,得定期实施校准;电化学式气体传感器具备对特定气体高选择性与高精度的检测能力,多应用于检测有毒有害气体,然而价格相对高昂。气体传感器法有响应快且灵敏度高的长处,可实时监测燃气浓度的实时变动,而且可实现远程监测与预警功能,定期校准对它而言是必要的,以实现检测的精准效果,处于复杂环境里,若存在别的干扰气体时,也许会干扰检测结果的准确性。

2.2.2 红外成像法

红外成像法是借助红外热像仪检测燃气管道表面温度

异常情况来判定泄漏的一项技术,若燃气发生了泄漏,泄漏的燃气会汲取周围环境的热量,造成泄漏点附近温度减低,跟周边正常位置产生温度落差,红外热像仪可检测物体表面发射出的红外辐射,并把其转换为热像图,借助剖析热图像中温度的分布情形,就可识别出温度异常区域,由此判定燃气泄漏点的方位。该手段适合大面积快速检测作业,可迅速对整个燃气管道系统进行扫描,查找潜在的管道漏气点,检测成效高效;而且不必去接触管道,可从远距离实施检测活动,呈现较高的安全水平,红外成像设备的成本数值偏高,妨碍了其普遍推行;环境因素对检测结果影响甚巨,诸如天气方面的状况、光照方面的条件,在恶劣环境而言,检测准确性可能受波及。

2.2.3 声波检测法

声波检测法是一种借助检测燃气泄漏所产生的声波信号来判定泄漏情况的技术,当燃气自管道泄漏点喷射而出时,会产生一种特定频段的声波信号,此类声波信号于管道跟周围介质间传行,声波探测设备组,诸如声波传感器、声学阵列这类,可接收此类声波信号,并对其实施分析处理。依靠识别声波信号的属性,诸如频率、幅度的具体值、相位等,可以判别是否存在燃气泄漏及找到泄漏点,声波检测法展现出较高的灵敏度与定位的精确性,可发现细微的泄漏点位,同时能在管道运行状态下开展检测事宜,无需中断燃气的输送,该方法易为外界噪声所干扰,诸如管道里的气流噪声、周边环境的嘈杂之音等,应采用先进的信号处理技术增强检测的精准度;就深埋在地底下的管道而言,因为声波于土壤内传播的时候会有较大衰减,检测效果大概会被波及^[3]。

2.3 新兴检测技术

2.3.1 基于物联网的检测系统

伴随物联网技术的迅猛发展,基于物联网的燃气泄漏检测系统趋势诞生,此系统在燃气管道与设备上大量安装传感器节点,诸如气体传感器、压力、温度传感,采用无线通信技术,把采集到的燃气浓度、压力、温度等数据即时传至云平台或监控中心,监控中心的数据分析系统实时监测、分析、处理这些相关数据,一旦监测到数据出现异样,诸如燃气浓度越过设定阈值、压力突发变化等,即可迅速发出报警提示,还可凭借定位技术锁定泄漏点位置。

2.3.2 大数据与人工智能技术的应用

大数据跟人工智能技术在燃气泄漏检测范畴的施行,为提升检测效能与精准度开拓了新思路和新办法,采用收集和整合大量燃气泄漏历史数据、管道运行数据、环境数据等方式,采用大数据分析技术,可挖掘数据相互之间潜藏的关联与规律,构建燃气泄漏预测模型,借助剖析不同季节、不同时间段落、不同地理形势下燃气泄漏的发生几率和影响因子,预测可能产生泄漏的地区与时刻,提早实施检测及维护安排,完成预防性的维护行动。

3 燃气泄漏防护技术

3.1 管道材料与施工

3.1.1 选用优质管材

在燃气建筑施工工程里,选用优良管材是维系燃气管道安全运行的基石,就目前而言,常用燃气管道材料有钢管、聚乙烯(PE)管等,在管材选择的阶段,必须依据燃气的压力等级、输送介质、敷设环境等因素综合判定,选定恰当的管材,要保证管材质量契合国家相关标准及规范要求,切实把控管材的采购渠道,选择口碑良好的生产厂家,对管材开展严格的质量核查,诸如外观检查核验、尺寸精准测量、压力效果试验、材料性能检测等,严禁采用不达标管材。

3.1.2 规范施工流程

合乎规范的施工流程是保证燃气管道安装质量的要害,要对施工地点进行全面勘察,搞懂地下管线、地形地貌等情形,制订合理的施工举措,于开展施工的进程里,应严格按照施工标准及操作规程操作,保障管道连接质量、安装位置和坡度合乎要求^[4]。在钢管焊接操作期间,应选定恰当的焊接工艺跟焊接材料,对焊接人员进行严谨的培训及考核,维系焊接质量水平;在PE管连接操作期间,需采用热熔连接、电熔连接之类可靠的连接途径,依照规定连接参数操作实施,保证连接密封效果和强度达标,需强化对施工过程的质量把控与监管,设定质量把控要点,对关键的工序跟环节进行严格规范。

3.2 安全装置安装

3.2.1 紧急切断阀

紧急切断阀乃一种关键的燃气安全设施,当发生燃气泄漏等紧急事件,它可迅速阻断燃气供应,杜绝事故进一步升级,紧急切断阀可归类为电动、气动、液动等类型,应依照燃气系统的特定要求及使用环境选适配类型,务必要让紧急切断阀安装位置恰当,便于开展操作及维护,需按一定周期对紧急切断阀开展检测与维护,检查阀门密封状况、动作灵活性等性能参数,保证其在紧急状况下可稳定可靠地动作。

3.2.2 燃气泄漏报警器

燃气泄漏报警器为预防燃气泄漏事故的关键设备,它凭借气体传感器去检测环境中的燃气浓度,若燃气浓度达到设定的报警临界值的时候,报警器会发出声光告警信号,警

示用户及时采取处置手段,燃气泄漏报警器需装在燃气容易聚集的地点,诸如厨房、燃气表放置间等,安装之际需留意,勿将其安装于通风佳或高温、潮湿之处,免得影响检测的实际效果,需按期对报警器进行校准及维护,更替掉已失效的传感器,确保其检测既准确又可靠^[5]。

3.3 通风系统设计

出色的通风系统可及时把泄漏燃气排往室外,让室内燃气浓度下降,杜绝燃气积聚达爆炸临界值,在燃气建筑施工工程当中,需按照建筑物的使用功能与燃气设备的布置情形,恰当设计通风体系,针对居民住宅,厨房应布置独立的通风系统,可采用自然通风跟机械通风相组合的方式。自然通风可采用窗户、百叶窗等途径开展,机械通风可借助安装排风扇或通风管道系统来达成,就商业建筑和工业厂房而言,应依照燃气使用量及空间大小,制定专门的通风方案,保障通风量契合要求,通风系统的风机、管道等装备应采用防爆型,杜绝运行过程里产生火花引发爆炸意外。

4 结论

燃气建筑工程燃气泄漏检测与防护技术乃是保障燃气安全供应和使用的关键,新兴及现代检测技术有着更高的灵敏度与准确性,可做到实时监测与智能化统筹,从防护技术这一方面看,于管道材料及施工、安全装置配备、通风系统设计以及应急预案确立与人员培训等多方面拿出措施,可切实防范燃气泄漏事故发生,伴着科技的不断演进,燃气泄漏检测与防护技术将不断推新与完备,进一步增强燃气建筑工程的安全系数,为人们的生活和生产构建更可靠的保障体系。

参考文献

- [1] 樊朝辉,李尧斌.钢管和PE管两种燃气管道的泄漏声源特性分析[J].河南科技,2024,51(23):86-89.
- [2] 汪贤文,焦文玲,刘天杰,等.户内燃气系统微泄漏动态扩散下的安全性[J].城市燃气,2024,(10):33-37.
- [3] 王菁洋.城市燃气工程施工中的质量控制与技术要点[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(17):133-135.
- [4] 周超.PE燃气管道突发泄漏的检修及应对措施[J].化工设计通讯,2023,49(08):143-145.
- [5] 李萌.燃气管道泄漏检测技术的现状及发展[J].化工管理,2021(14):132-133.